

Adaptív robotika ZH kérdéssor

1. Mit jelent a "Batch" Gradient Descent?

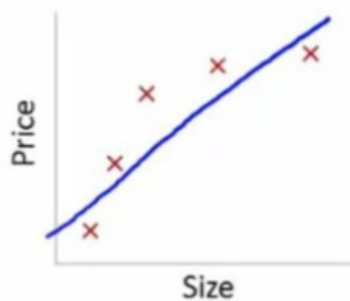
A gradiens csökkentés minden egyes lépése a tanító adatsor összes elemét használja.

2. Írja fel az adat előkészítésnél használt képletet (Feature scaling, Mean normalization)! Miért használjuk?

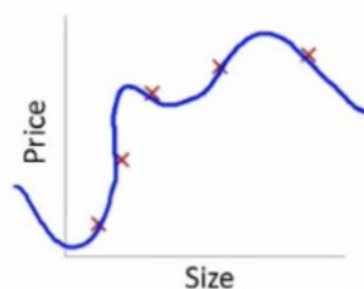
Gyorsabb konvergenciát segíti elő. Képlete:

$$x^{(i)} = \frac{x^{(i)} - \text{mean}(x)}{\text{std}(x)} \quad (1)$$

3. Ismertesse a "High Bias" és a "High Variance" problémát! (ábra+szöveg)



$w_0 + w_1x$
"Underfit"
"High Bias"

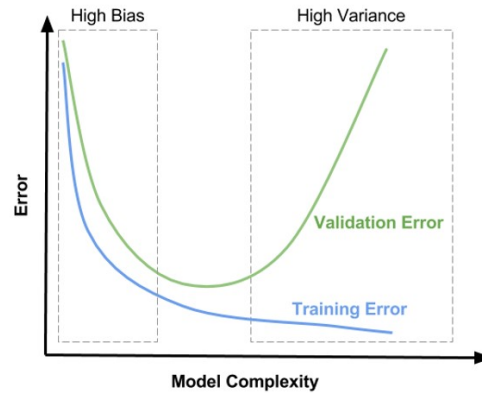


$w_0 + w_1x + w_2x^2 + w_3x^3 + w_4x^4$
"Overfit"
"High Variance"

Nincs elég változó = underfit

Túl sok változó = overfit

4. Rajzolja fel a tipikus tanító hiba és validációs hiba függvényeket! Jelölje be rajta a "High Bias" és a "High Variance" eseteket!



5. Mivel lehet kiküszöbölni a "High Bias" és a "High Variance" eseteket?

High Variance:

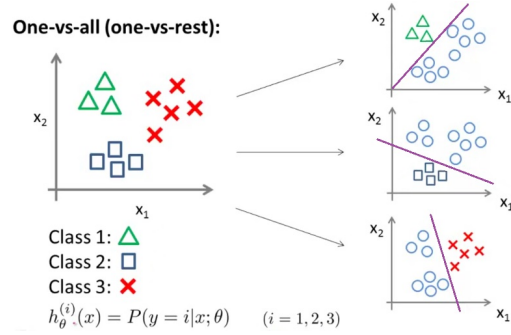
- Csökkentjük a változók (featur-ök) számát (kézzel vagy megfelelő modellválasztással).
- Több tanító mintát használunk. - λ növelés

High Bias:

- Növeljük a változók (featur-ök) számát. (több független változó, polinomiális tagok bevezetése)
- λ növelés

Regularizációt vezetünk be (büntetjük a magasabb rendű tagok megjelenését). Így a modell rátanul a megfelelő változókra. A BIAS tagot nem büntetjük!

6. Ismertesse a One vs All algoritmus működését!



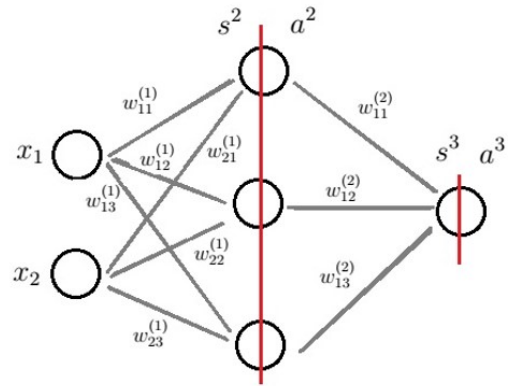
7. Rajzolj fel egy előrecsatolt (Fully Connected) neurális hálót ami a következő elemekt tartalmazza: 2 bement, 1 rejtett réteg 3 neuronnal, 1 kimenet! Az ábrán jelöld a súlyokat és írd fel a háló előre lépésének (forward step) alap összefüggéseit!

$$xw^{(1)} = s^{(2)}$$

$$a^{(2)} = f(s^{(2)}) = \text{sigmoid}(s^{(2)})$$

$$s^{(3)} = a^{(2)}w^{(2)}$$

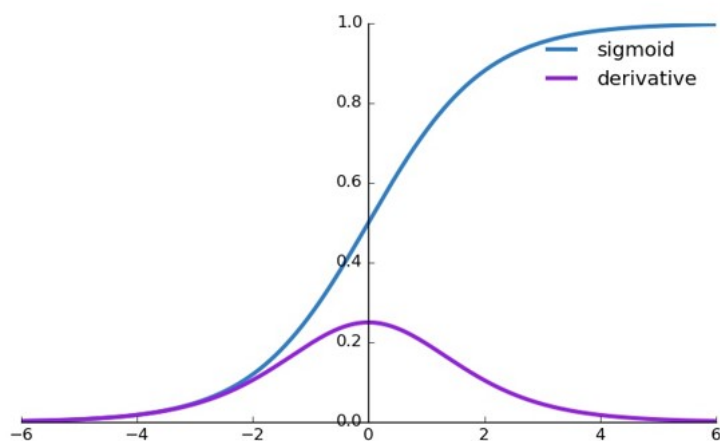
$$\hat{y} = f(s^{(3)}) = \text{sigmoid}(s^{(3)})$$



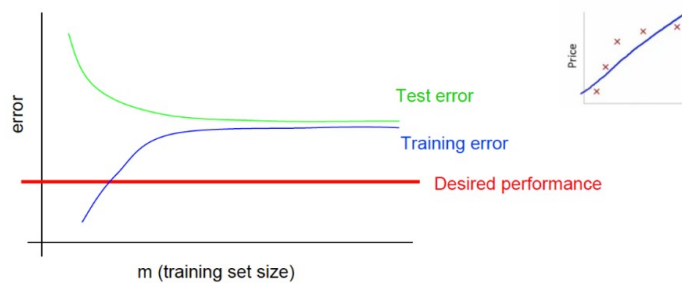
8. Rajzold fel a szigmoid függvényt és a derivált függvényét jelleghelyesen!
Írd fel a képletüket!

$$g(z) = \frac{1}{1 + e^{(-z)}} \quad (2)$$

$$g'(z) = g(z) \cdot (1 - g(z)) \quad (3)$$



9. Honnan ismerhető fel, hogy "High Bias" problémával állunk szembe?



Even training error is unacceptably high

Small gap between training and test error

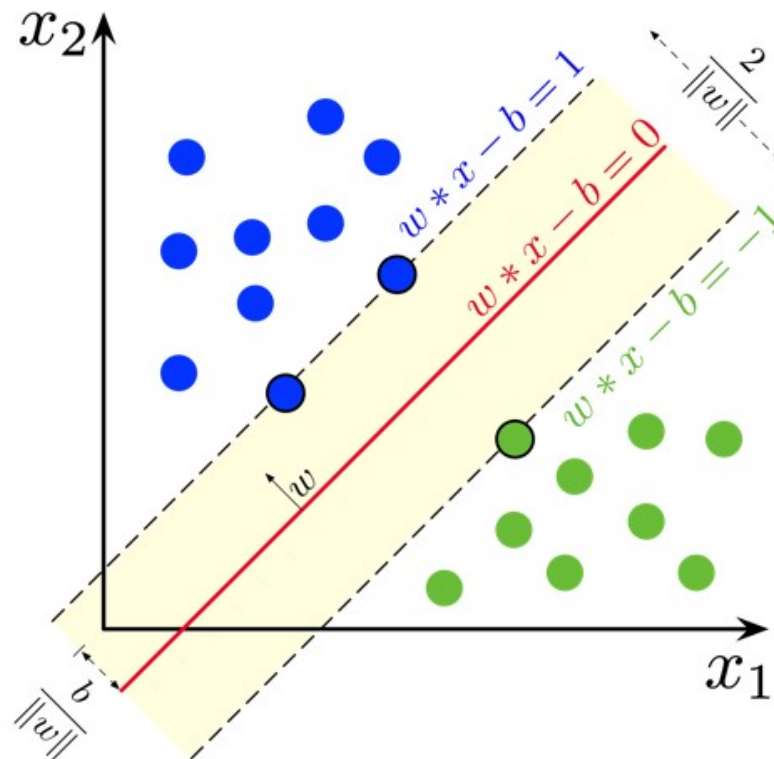
10. Honnan ismerhető fel, hogy "High Variance" problémával állunk szembe?



Even training error is small

Huge gap between training and test error

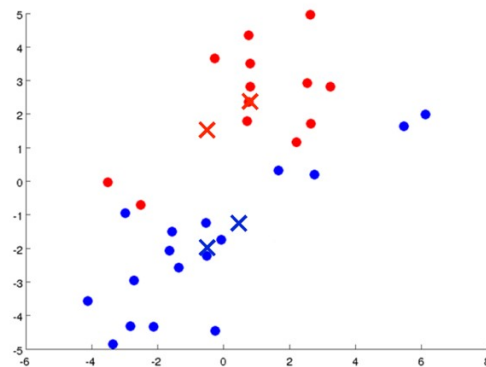
11. Ismertesse az SVM (Support Vector Machine) elvét(ábra)!



12. Spam emailek kategorizálása során milyen előkészítő (normalizáló) lépéseket alkalmazna a bemenetként szolgáló szövegen?

- Minden kisbetűs (nagybetűk eltörlése)
- HTML kódrészletek törlése
- URL címek helyettesítése taggel.
- Email címek helyettesítése taggel.
- Számok helyettesítése taggel.
- Dollárjel helyettesítés (ezt meg kell tartani)
- Szótő redukció
- Extra karakterek törlése (*-+ /...)

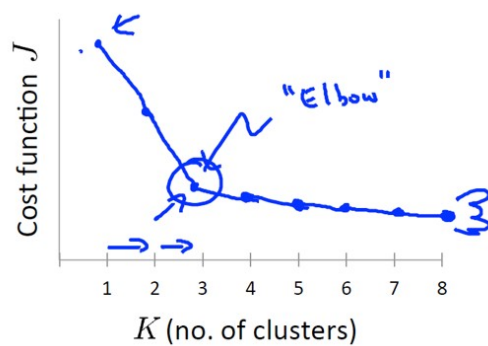
13. Ismertesse a K-Means algoritmus működését. (ábra+szöveg)



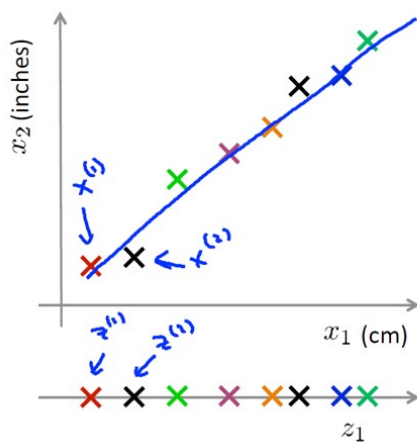
14. Mire szolgál a könyök szabály? (ábra)

Klaszterek számának meghatározására.

Elbow method:



15. Ismertesse a PCA (Principal Component Analysis) működését! (ábra+szöveg)



Reduce data from
2D to 1D

$$x^{(1)} \in \mathbb{R}^2 \rightarrow z^{(1)} \in \mathbb{R}$$

$$x^{(2)} \in \mathbb{R}^2 \rightarrow z^{(2)} \in \mathbb{R}$$

\vdots

$$x^{(m)} \in \mathbb{R}^2 \rightarrow z^{(m)} \in \mathbb{R}$$